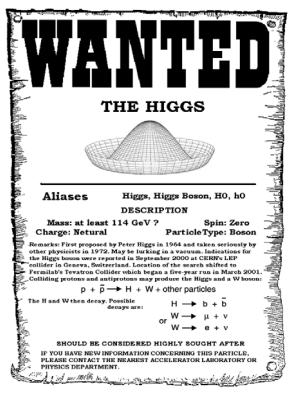


Na ścieżkach fizyki współczesnej

Higgs wanted

Bozon Higgsa jest najbardziej poszukiwaną cząstką w fizyce wysokich energii.



Przyczyną asymetrii pomiędzy oddziaływaniami elektromagnetycznym i słabym jest przypuszczalnie cząstka zwana bozonem Higgsa. Ponieważ foton nie posiada masy, odpowiadające mu oddziaływanie elektromagnetyczne (podobnie jak grawitacyjne) ma nieskończony zasięg. Oddziaływanie słabe, którego obszar oddziaływania jest zaledwie rzędu wielkości kwarka (jeżeli możemy powieścić cokolwiek o ich rozmiarach) – czyli mniej niż 10^{-16} cm, „korzysta” z pośredników w postaci masowych bozonów: dwóch o przeciwnych ładunkach (W^+ i W^-) o masie $81 \text{ GeV}/c^2$ i jednego neutralnego Z_0 ($m=93 \text{ GeV}/c^2$).

Większa część masy bozonów W i Z, zgodnie z najbardziej prawdopodobną teorią, pochodzi z ich oddziaływania z bozonem Higgsa. Higgs dostarcza również masę kwarkom i leptonom (różną dla różnych rodzin kwarków i leptonów).

W próżni, po zniknięciu Higgsa, pozostaje dziura zwana duchem Higgsa.

Potencjał Higgsa



Potencjał pola Higgsa, z oczywistych powodów, nazywany jest czasem "El Sombrero" lub "meksykański kapelusz". Kształt potencjału wyjaśnia, dlaczego inne cząstki w Modelu Standardowym są masywne.

Mechanizm Higgsa

Teoria utrzymuje, że cząstki nabyły masę poprzez oddziaływanie z polem, które przenika przestrzeń.



Aby zrozumieć mechanizm Higgsa, wyobraź sobie, że pokój pełen spokojnie gawędzących fizyków jest jak przestrzeń wypełniona polem Higgsa ...

Znany naukowiec wchodzi do pokoju zaliczając parapanuj w nim spokojki. Z każdym krokiem przyciąga grupkę swoich wielbicieli.

Zwiększa to opór jego ruchu. Innymi słowy nabywa on masę, podobnie jak cząstki przemierzające pole Higgsa ...

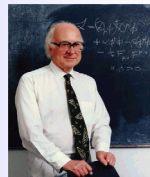


Jeśli przez pokój przejdzie jakaś płotka...

to stworzy ona taki sam rodzaj grupowania, ale tym razem tylko wśród naukowców. W tej analogii, taką grupą są cząstki Higgsa

Prof. Pieter Higgs o sobie

1964 *Received a copy of A Review*
 Th. Higgs *Phys. Rev. Letters (1964), containing*
 F. 30 July *his paper on the Higgs boson.*
 F. 31 July *Broken Symmetry and the Masses of Gauge Bosons (1964) sent to*
 August *Phys. Rev. Letters (1964) sent to*
 August *Phys. Rev. Letters (1964) sent to*
 August *Phys. Rev. Letters (1964) sent to*
 August *Phys. Rev. Letters (1964) sent to*



Artykuł Higgsa wysłany do Physics Letters został odrzucony, ponieważ - jak później Higgs usłyszał - redaktorzy uznali, że:

"nie ma to oczywistego znaczenia dla fizyki".

Dlatego postanowił napisać dodatkowy akapit o możliwych zastosowaniach w odniesieniu do oddziaływania silnego. „To nie było zbyt realistyczne,” podkreśla, „ale pokazywało, że można w ten sposób zламаć symetrię kwarków i generować masywne mezony wektorem. Prawdopodobnie dzięki temu akapitowi zostałem przypisany do tzw. Bozonu Higgsa”.

Książka "Boska cząstka" Leona Ledermana (Nagroda Nobla za odkrycie neutrina mionowego) jest marzeniem o bozonie Higgsa. „- Jeżeli jest tylko jeden - jak dodaje szczerze

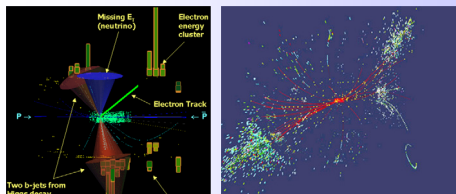
Eksperyment przeprowadzony w CERN w 2001 roku, na krótko przed zamknięciem elektronowo-pozytonowego akceleratora (LEP) zasugerował możliwość pojawienia się bozonu Higgsa (być może nawet dwóch) o energii około 114 GeV. Teoria nie odrzuca tej wartości ani nie potwierdza. Do złapania cząstki Higgsa potrzebne jest znacznie bardziej zaawansowane urządzenie takie jak niedawno uruchomiony Wielki Zderzacz Hadronowy.

"Aby określić w sposób kompletny Model Standardowy, potrzebujemy dwadzieścia, a nawet więcej parametrów i stałych, które nie zostały zdefiniowane przez teorię: między innymi sprzężenie między oddziaływaniami silnym, słabym i elektromagnetycznym, masy kwarków i leptonów oraz inne parametry, które określają wzajemne oddziaływanie z bozonem Higgsa. Ponadto istnieją przynajmniej 34 elementy materii, które wydają się być cząstkami elementarnymi i pośrednikami oddziaływaniami: 15 kwarków [18 dzisiaj, 2003] (pięć [sześć] rodzajów każdego z nich w trzech kolorach), sześć leptonów, osiem gluonów, trzy bozony słabych oddziaływały i hipotetyczny bozon Higgsa.

Mówiąc o prostocie wydaje się, że w Modelu Standardowym nie nastąpił żaden postęp w porównaniu do starożytnej wizji materii, składającej się z ziemi, wody, powietrza i ognia, oddziaływających przez przyjaźń i konflikt." Chris Quigg, Scientific American, Czerwiec 1985.

Chris Quigg, w czasie pisanego tekstu był Dyrektorem Departamentu Fizyki Teoretycznej w Fermilab w Baravia (Illinois) i profesorem fizyki na Uniwersytecie w Chicago.

Możliwe ślady Higgsa



W wyniku zderzenia proton-antiproton powstaje cząstka Higgsa, która rozpada się na dwa kwarki b (obserwowane w detektorze jako energia w kalorymetrze i wskazane przez czerwone strzałki na godzinie 11 i 5) i bozon W; podczas jego rozpadu produkowany jest elektron (zielona linia na godzinie 2) i neutrinu (o o którego powstaniu wnioskujemy z zasad zachowania - niebieskie strzałki na godzinie 12).

NAJNOWSZE WIADOMOŚCI

Batavia IL 10 czerwca 2004

Naukowcy z Department of Energy's Fermi National Accelerator Laboratory ogłosili: "Najbardziej prawdopodobne jest to, że masa Higgsa wynosi od 96 do 117 GeV/c² o oznacza, że jest poza możliwościami obecných doświadczeń, ale bardzo możliwe jest, że znajdziemy w przyszłych eksperymentach na Wielkim Zderzaczku Hadronów, który jest właśnie budowany w CERN."